

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-140030

(P2002-140030A)

(43) 公開日 平成14年5月17日 (2002.5.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 P 2 H 0 9 3
	6 4 2		6 4 2 J 5 C 0 0 6
	6 5 0		6 5 0 M 5 C 0 6 6
G 0 2 F 1/133	5 1 0	G 0 2 F 1/133	5 1 0 5 C 0 8 0
	5 7 5		5 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-333934 (P2000-333934)

(22) 出願日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 小林 和男

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外1名)

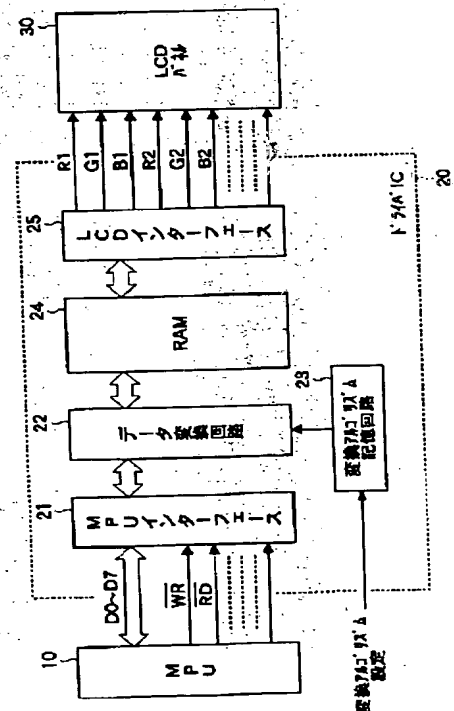
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー表示方法及びそれを用いる半導体集積回路

(57) 【要約】

【課題】 MPUからドライバICに入力されるデータのビット数を増加させることなく、表示可能な色調の種類を拡大して、実際の色に近付ける。

【解決手段】 設定された変換アルゴリズムに基づいてNビットの画像データをKビットの第1色の階調データとLビットの第2色の階調データとMビットの第3色の階調データに変換するデータ変換手段22、23と(K、L、M、Nは自然数で、 $K+L+M>N$)、第1色の階調データ～第3色の階調データを順次記憶するデータ記憶手段24と、記憶された第1色の階調データ～第3色の階調データで表される階調を有する第1の信号～第3の信号を複数の画素について順次生成して出力する信号生成手段25とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 各画素のカラー及び階調を表すNビットの画像データを順次入力するステップと（Nは3以上の自然数）、

設定された変換アルゴリズムに基づいて、前記画像データをKビットの第1色の階調データとLビットの第2色の階調データとMビットの第3色の階調データに変換するステップと（K、L、Mは自然数で、 $K+L+M>N$ ）、

複数の画素について得られた第1色の階調データ～第3色の階調データを順次記憶するステップと、

記憶された第1色の階調データ～第3色の階調データで表される階調を有する第1の信号～第3の信号を複数の画素について順次生成して出力するステップと、を具備するカラー表示方法。

【請求項2】 前記画像データが8ビットであり、前記第1色の階調データが4～6ビットの赤色階調データであり、前記第2色の階調データが4～6ビットの緑色階調データであり、前記第3色の階調データが4～6ビットの青色階調データであることを特徴とする請求項1記載のカラー表示方法。

【請求項3】 各画素のカラー及び階調を表すNビットの画像データを入力し（Nは3以上の自然数）、設定された変換アルゴリズムに基づいて、前記画像データをKビットの第1色の階調データとLビットの第2色の階調データとMビットの第3色の階調データに変換するデータ変換手段と（K、L、Mは自然数で、 $K+L+M>N$ ）、

複数の画素について得られた第1色の階調データ～第3色の階調データを順次記憶するデータ記憶手段と、

記憶された第1色の階調データ～第3色の階調データで表される階調を有する第1の信号～第3の信号を複数の画素について順次生成して出力する信号生成手段と、を具備する半導体集積回路。

【請求項4】 前記データ変換手段が、前記画像データの値に対応して各階調データの複数の値が設定されたレジスタ回路又はフリップフロップ回路を含むことを特徴とする請求項3記載の半導体集積回路。

【請求項5】 前記画像データが8ビットであり、前記第1色の階調データが4～6ビットの赤色階調データであり、前記第2色の階調データが4～6ビットの緑色階調データであり、前記第3色の階調データが4～6ビットの青色階調データであることを特徴とする請求項3又は4記載の半導体集積回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LCD等において複数の階調でカラーを表示できるカラー表示方法に関する。さらに、本発明は、そのようなカラー表示方法を用いてLCD等を駆動する半導体集積回路（ドライバIC）に関する。

C）に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のカラーLCD用ドライバICにおいては、MPUから入力される赤色（R）3ビット、緑色（G）3ビット、青色（B）2ビットの計8ビットの画像データをドライバICに内蔵されたRAMに順次書き込むことにより、 $8 \times 8 \times 4 = 256$ 色のカラー表示を行っていた。この様子を図5に示す。

【0003】図5において、MPUから入力される1画素分の画像データD7～D0の内、D7～D5の3ビットで赤色の8階調を表しており、D4～D2の3ビットで緑色の8階調を表しており、D1～D0の2ビットで青色の4階調を表している。

【0004】一方、日本国特許出願公開（特開）平6-167959号公報には、従来は使用されていなかったRAMDACの4つのデータ入力ラインの途中にラッチ回路を設けて表示データをラッチさせ、従来から使用されているRAMDACの4つのデータ入力ラインに入力される表示データと組み合わせることにより、256色同時発色表示を実現したカラー表示制御装置が掲載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】いずれにしても、表示可能な色調は、MPUからドライバIC（カラー表示制御装置）に入力される画像データのビット数で決まってしまう。現在の一般的なカラーLCD用ドライバICにおいては、入力される画像データのビット数は8ビットであるから、表示可能な色調も256色に限定されていた。しかしながら、近年においては、カラー表示における色調の多様化が求められており、256色の色調ではユーザの要求に対応できない場合もある。

【0006】そこで、上記の点に鑑み、本発明は、MPUからドライバICに入力される画像データのビット数を増加させることなく、表示可能な色調の種類を拡大して、実際の色に近付けることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため、本発明に係るカラー表示方法は、各画素のカラー及び階調を表すNビットの画像データを順次入力するステップと（Nは3以上の自然数）、設定された変換アルゴリズムに基づいて画像データをKビットの第1色の階調データとLビットの第2色の階調データとMビットの第3色の階調データに変換するステップと（K、L、Mは自然数で、 $K+L+M>N$ ）、複数の画素について得られた第1色の階調データ～第3色の階調データを順次記憶するステップと、記憶された第1色の階調データ～第3色の階調データで表される階調を有する第1の信号～第3の信号を複数の画素について順次生成して出力するステップとを具備する。

【0008】ここで、画像データが8ビットであり、第

1色の階調データが4～6ビットの赤色階調データであり、第2色の階調データが4～6ビットの緑色階調データであり、第3色の階調データが4～6ビットの青色階調データであっても良い。

【0009】また、本発明に係る半導体集積回路は、各画素のカラー及び階調を表すNビットの画像データを入力し(Nは3以上の自然数)、設定された変換アルゴリズムに基づいて画像データをKビットの第1色の階調データとLビットの第2色の階調データとMビットの第3色の階調データに変換するデータ変換手段と(K、L、Mは自然数で、 $K+L+M>N$)、複数の画素について得られた第1色の階調データ～第3色の階調データを順次記憶するデータ記憶手段と、記憶された第1色の階調データ～第3色の階調データで表される階調を有する第1の信号～第3の信号を複数の画素について順次生成して出力する信号生成手段とを具備する。

【0010】ここで、データ変換手段が、画像データの値に対応して各階調データの複数の値が設定されたレジスタ回路又はフリップフロップ回路を含むように構成しても良い。また、画像データが8ビットであり、第1色の階調データが4～6ビットの赤色階調データであり、第2色の階調データが4～6ビットの緑色階調データであり、第3色の階調データが4～6ビットの青色階調データであっても良い。

【0011】以上の様に構成した本発明によれば、MPUからドライバICに入力される画像データのビット数を増加させることなく、ドライバICに内蔵するデータ変換手段において任意の変換アルゴリズムに基づいてデータ変換を行うことにより、表示可能な色調の種類を拡大して、実際の色に近付けることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の実施の形態について説明する。図1に、本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の構成を示す。本実施形態は、本発明をカラーLCD用ドライバICに適用したものである。

【0013】図1に示すように、ドライバIC20には、MPU10から、各画素の画像情報を表す画像データD0～D7が順次入力される。また、ドライバIC20には、書込み制御信号WRバーや読出し制御信号RDバーを含む各種の制御信号が入力される。ドライバIC20は、これらの画像データや制御信号に基づいて、R信号とG信号とB信号の複数の組を生成し、LCDパネル30の複数のセグメントにそれぞれ出力する。

【0014】図2に、LCDパネルの概略構成を示す。LCDパネル30は、セグメント方向において複数の領域31、32、・・・を有し、コモン方向においても複数の領域41、42、・・・を有している。ここで、セグメント方向の1つの領域とコモン方向の1つの領域を特定することにより、1つの画素(ドット)が特定され

る。一例としては、LCDパネル30が、セグメント方向において160個の領域を有し、コモン方向において120個の領域を有する。この場合には、LCDパネル30は、 160×120 の画素を有することになる。

【0015】さらに、セグメント方向の各領域は、RGBの各色を表示するための3つの領域31R、31G、31Bに細分されており、これらの領域に電圧を印加するための3系統の素子には、それぞれ端子50R、50G、50Bが接続されている。

【0016】再び図1を参照すると、ドライバIC20は、MPU10と接続を行うためのMPUインターフェース21と、LCDパネル30と接続を行うためのLCDインターフェース25とを含んでいる。また、ドライバIC20は、画像データの変換を行う画像データ変換回路22と、画像データの変換に用いる変換アルゴリズムを記憶する変換アルゴリズム記憶回路23と、RAM24とを含んでいる。

【0017】画像データ変換回路22は、変換アルゴリズム記憶回路23に記憶されている変換アルゴリズムに基づいて入力された画像データを、それよりもビット数の多いデータに変換する。例えば、画像データ変換回路22は、入力される赤色(R)3ビット、緑色(G)3ビット、青色(B)2ビットの計8ビットの画像データを、各色について4～6ビットの赤色階調データ、緑色階調データ、青色階調データに変換する。以下においては、各色について4ビットの階調データに変換するものとして説明する。この様子を図3に示す。

【0018】図3において、MPUから入力される1画素分の画像データD7～D0の内、D7～D5の3ビットが、4ビットの赤色階調データに変換される。この4ビットの赤色階調データは、赤色の $2^4=16$ 階調を表すことができる。また、画像データのD4～D2の3ビットが、4ビットの緑色階調データに変換される。この4ビットの緑色階調データは、緑色の16階調を表すことができる。さらに、画像データのD1～D0の2ビットが、4ビットの青色階調データに変換される。この4ビットの青色階調データは、青色の16階調を表すことができる。

【0019】ここで、変換アルゴリズムは、外部からユーザが自由に設定できる。例えば、LCDパネルに表示する画像の特性に応じて、高い輝度における階調を細かく表現できるようにしても良いし、その逆に、低い輝度における階調を細かく表現できるようにしても良い。このように、ユーザによる変換アルゴリズムの設定のためには、例えば、設定データを保持するためのレジスタやフリップフロップを用いる。

【0020】図4に、画像データの上位3ビットD7～D5を4ビットの赤色階調データに変換する変換アルゴリズムが設定されたフリップフロップF11～F84を示す。例えば、画像データの上位3ビット「000」に

対応して、赤色階調データ「0001」を保持するための4個のフリップフロップF11～F14が設けられている。これ以外も含めて、画像データの上位3ビットとしては $2^3=8$ 通りの組合せが考えられるから、4ビットの赤色階調データを保持するためには、4ビット×8通り=32個のフリップフロップが必要となる。緑色についても同様であり、青色については4ビット×4通り=16個のフリップフロップが必要となるので、これら3色を合計すると80個のフリップフロップが必要である。

【0021】このようにして変換された階調データは、RAM24のそれぞれの領域に記憶される。RAM24に記憶された階調データは、LCDインターフェース25によって、LCDパネル30の複数のセグメントに順次供給される。

【0022】画像データを各色について4ビットの階調データに変換した場合には、 $(2^4)^3=4096$ 種類の色調の設定が可能であり、その中から1つの変換アルゴリズムに従って256種類の色調を選択することができる。さらに、画像データを各色について6ビットのデータに変換した場合には、 $(2^6)^3=約26万$ 種類の色調の設定が可能であり、その中から1つの変換アルゴリズムに従って256種類の色調を選択することができる。

【0023】

【発明の効果】以上述べた様に、本発明によれば、MPUからドライバICに入力される画像データのビット数を増加させることなく、ドライバICに内蔵するデータ変換手段において指定されたアルゴリズムに基づいてデータ変換を行うことにより、表示可能な色調の種類を拡大

して、実際の色に近付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る半導体集積回路に接続されるLCDパネルの概略構成を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るカラー表示方法におけるデータ変換を示す図である。

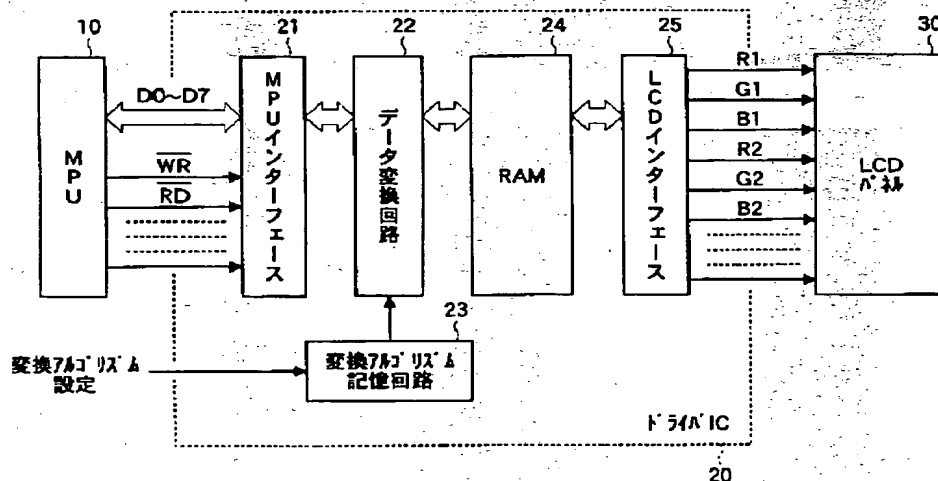
【図4】画像データの上位3ビットを4ビットの赤色階調データに変換する変換アルゴリズムが設定されたフリップフロップを示す。

【図5】従来のカラー表示方法におけるデータ処理を示す図である。

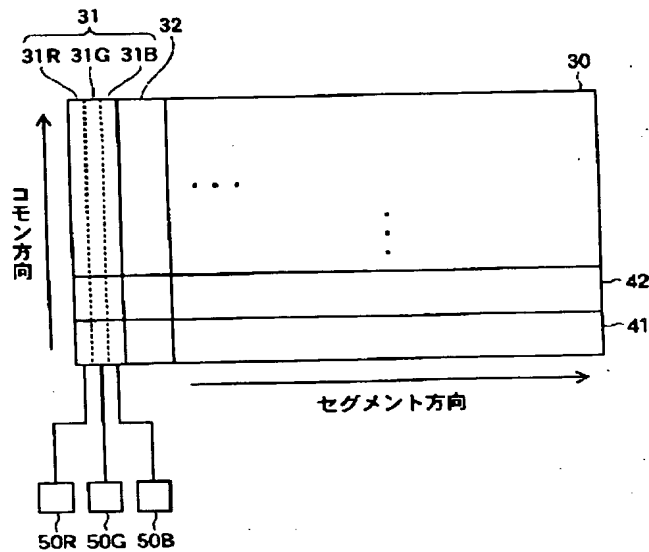
【符号の説明】

- 10 MPU
- 20 ドライバIC
- 21 MPUインターフェース
- 22 データ変換回路
- 23 変換アルゴリズム記憶回路
- 24 RAM
- 25 LCDインターフェース
- 30 LCDパネル
- 31、32、・・・ セグメント方向に分割された領域
- 41、42、・・・ コモン方向に分割された領域
- 31R、31G、31B RGBの各色を表示するための領域
- 50R、50G、50B 端子
- F11～F84 フリップフロップ

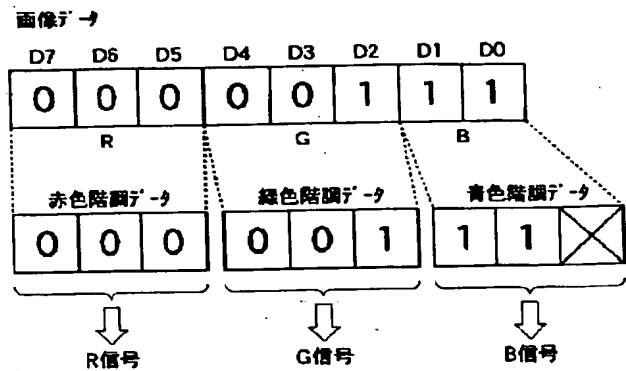
【図1】



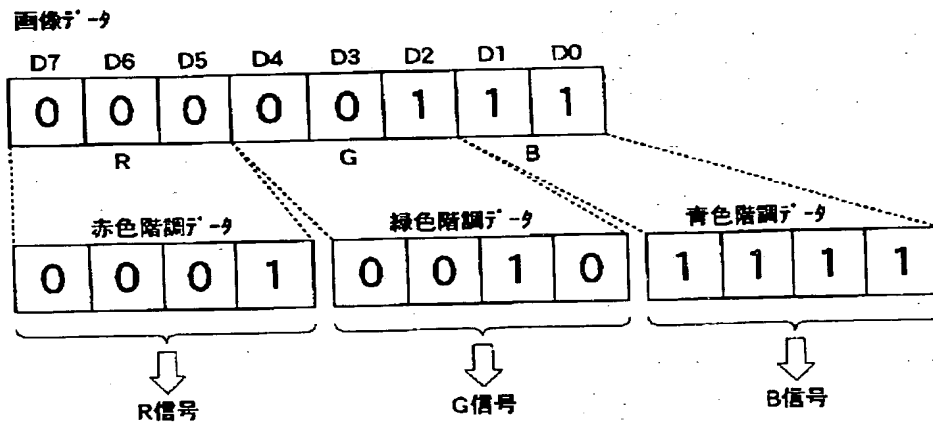
【図2】



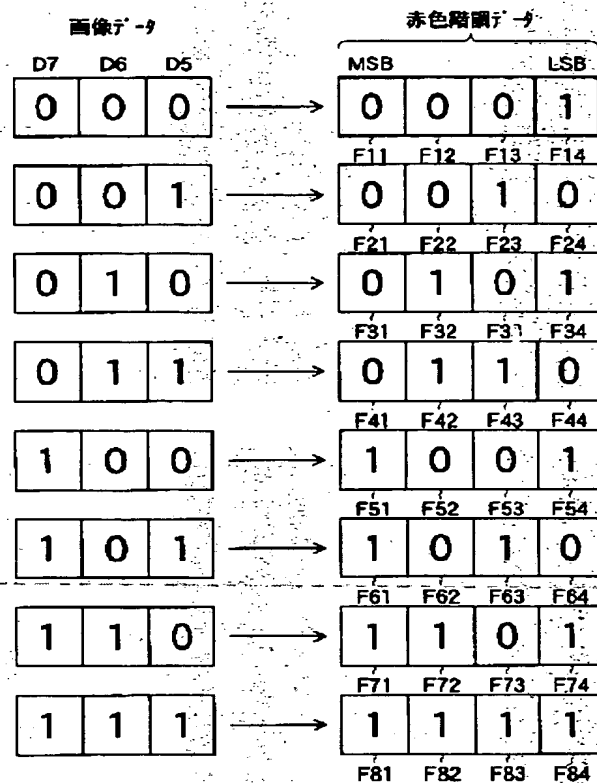
【図5】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 9/64

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 9/64

キーワード (参考)

F

F ターム (参考) 2H093 NA12 NA55 NC22 NC29 ND17
ND24

5C006 AA22 AB05 AF85 EB05 FA56

5C066 AA03 AA13 CA05 GA01 HA01

KB10 KE09 KE17 KF05 KM13

5C080 AA10 BB05 CC03 DD30 EE29

GG09 JJ02